




## BEST AVAILABLE COPY

## Plate heat exchanger

**Patent number:** DE19511991  
**Publication date:** 1996-10-02  
**Inventor:** KULL REINHARD (DE); SCHWARZ GEBHARD (DE)  
**Applicant:** BEHR GMBH & CO (DE)  
**Classification:**  
 - international: **F28D9/00; F28D9/00;** (IPC1-7): F28F3/12; F02B29/04; F02G5/02  
 - european: F28D9/00F4B  
**Application number:** DE19951011991 19950331  
**Priority number(s):** DE19951011991 19950331

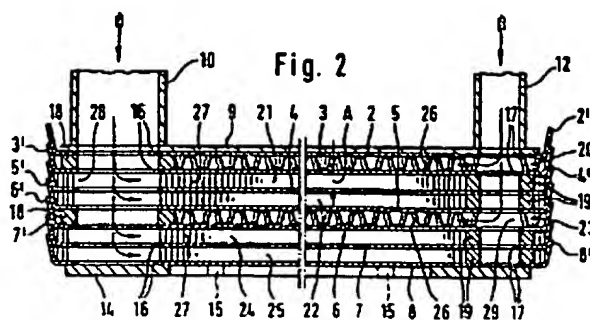
Also published as:

 US5931219 (A1)  
 GB2299397 (A)  
 FR2732452 (A1)

[Report a data error here](#)

## Abstract of DE19511991

A plate heat exchanger suitable for differing flow volumes of two fluids consists of a plurality of heat exchanger plates 2-8 stacked one on top of the other, which have a surrounding rim 2'-8' projecting out from the planes of the plates. The respective successive heat exchanger plates 2-8 are tightly sealed around their edges so as to form flow passageways 20-25 between the plates for two heat exchange media. These flow passageways are connected by means of recesses 16, 17 in the heat exchanger plates 2-8 with at least one additional flow passageway so that a first heat exchange medium can flow through a first group of parallel channels and a second heat exchange medium through another group. The recesses 16, 17 for the first heat exchange medium have flow passages of substantially greater cross-section than the recesses 17, 17 for the second heat exchange medium.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

03-B-207 WO



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 11 991 A 1

⑤1 Int. Cl. 6:  
**F28 F 3/12**  
F 02 B 29/04  
F 02 G 5/02

⑳ Aktenzeichen: 195 11 991.6  
㉔ Anmeldetag: 31. 3. 95  
㉕ Offenlegungstag: 2. 10. 96

DE 195 11 991 A 1

㉚ Anmelder:  
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

㉜ Vertreter:  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,  
70192 Stuttgart

㉚ Erfinder:  
Kull, Reinhard, 71642 Ludwigsburg, DE; Schwarz,  
Gebhard, 70499 Stuttgart, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	43 31 509 C1
DE	43 14 808 A1
DE	42 40 239 A1
DE	36 20 754 A1
DE	94 06 197 U1

⑤4 Plattenwärmetauscher

⑤7 Ein Plattenwärmetauscher besteht aus einer Vielzahl aufeinander gestapelter Wärmetauscherplatten, die einen aus der Plattenebene herausstehenden umlaufenden Rand aufweisen. Die jeweils aufeinander folgenden Wärmetauscherplatten sind an ihren Rändern dicht verbunden, so daß sich zwischen den Platten Strömungskanäle für zwei Wärmetausch-Medien bilden. Die Strömungskanäle sind über Aussparungen in den Wärmetauscherplatten mit mindestens einem weiteren Strömungskanal verbunden, so daß eine erste Gruppe von parallel beaufschlagten Kanälen von einem ersten Wärmetausch-Medium auf eine andere Gruppe von einem zweiten Wärmetausch-Medium durchströmbar sind. Damit ein solchermaßen aufgebauter Wärmetauscher auch bei sehr unterschiedlichen Volumenströmen der beteiligten Medien eine befriedigende Wärmeübertragungsleistung bietet, weisen die Aussparungen für das erste Wärmetausch-Medium einen wesentlichen größeren Durchströmungsquerschnitt auf als die Aussparungen für das zweite Wärmetausch-Medium.

E 195 11 991 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der DE 43 14 808 A1 ist ein Plattenwärmetauscher bekannt, der als Öl/Kühlmittel-Kühler konzipiert ist. Dieser Plattenwärmetauscher besteht aus einer Vielzahl aufeinander gestapelter wannenförmiger Wärmetauscherplatten, deren umlaufende Ränder aneinander liegen und dicht miteinander verlötet sind. Dabei weisen alle Wärmetauscherplatten die gleiche Form auf. Zwischen den Platten sind Strömungskanäle gebildet, wobei jeweils abwechselnd ein Strömungskanal dem Ölkreislauf und ein anderer Strömungskanal dem Kühlmittelkreislauf zugeordnet ist. In den Wärmetauscherplatten sind Aussparungen vorgesehen, durch welche die Wärmetauscher-Medien zugeführt bzw. zu den folgenden Strömungskanälen weitergeleitet werden.

Dieser bekannte Plattenwärmetauscher ist nach dem Gleichteile-Prinzip konstruiert und daher äußerst einfach im Aufbau und kostengünstig in der Herstellung. Aufgrund der identischen Auslegung der Durchströmungsquerschnitte und absolut gleicher Art und Anzahl der jeweiligen Strömungskanäle ist eine ausreichende Wärmeübertragungsleistung lediglich dann gegeben, wenn der Massen- und Volumenstrom der beiden Wärmetauscher-Medien annähernd gleich ist. Dies ist beispielsweise bei Verwendung des Plattenwärmetauschers als Öl/Kühlmittel-Kühler der Fall.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Plattenwärmetauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung derart auszugestalten, daß dieser für sehr unterschiedliche Volumenströme der beiden Wärmetauscher-Medien geeignet ist.

Diese Aufgabe wird durch einen Plattenwärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, daß unter Beibehaltung des einfachen Aufbaus die Verwendung des Wärmetauschers auch für extrem unterschiedliche Volumenströme der beiden Wärmetauscher-Medien geeignet ist. Solche Verwendungen liegen beispielsweise vor bei einem Ladeluft/Kühlmittel-Kühler oder Abgas/Heizmittel-Wärmetauscher. Ebenso vorteilhaft kann der Plattenwärmetauscher zur Abgaskühlung in Abgasrückführungssystemen verwendet werden.

Als bevorzugte Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird angesehen, daß der Durchströmungsquerschnitt der Aussparungen für das erste Medium etwa das vierfache bis fünffache des Durchströmungsquerschnitts der Aussparungen für das zweite Medium beträgt. Auf diese Weise wird der Druckverlust für das erste Medium gering gehalten. Sofern der Plattenwärmetauscher aus identischen Wärmetauscher-Platten besteht und somit die Teilevielfalt auf ein Minimum reduziert wird, ist es vorteilhaft, für das erste Medium eine größere Anzahl von Strömungskanälen vorzusehen als für das zweite Medium. Auf diese Weise wird für das erste Medium insgesamt ein größerer Strömungsquerschnitt im Plattenpaket erreicht als für das zweite Medium. Dabei wird es als besonders zweckmäßig angesehen, eine Anordnung zu treffen, bei der auf einen Strömungskanal für das zweite Medium zwei Strömungskanäle für das erste Medium folgen, so daß für das erste Medium der doppelte Strömungsquerschnitt zur Verfügung steht.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht

darin, daß jeweils im Wechsel aufeinander folgend ein Strömungskanal für das erste Medium und ein Strömungskanal für das zweite Medium angeordnet sind. Dabei ist die Höhe der Strömungskanäle für das erste Medium wesentlich größer als die Höhe der Strömungskanäle für das zweite Medium, wobei das Verhältnis der Höhen vorzugsweise 3 : 1 beträgt. Durch diese Ausgestaltung ist nahezu jedes gewünschte Verhältnis der jeweiligen Strömungsquerschnitte realisierbar, das heißt, der Strömungsquerschnitt für das erste Medium kann nicht nur ganzzahlige Vielfache des Strömungsquerschnitts für das zweite Medium betragen.

Bezüglich der Lage der Anschlußstutzen für die beiden Wärmetausch-Medien sind mehrere Gestaltungsmöglichkeiten gegeben. So können beispielsweise sämtliche Anschlußstutzen an einer gemeinsamen Anschlußplatte angeordnet und an dem anderen Ende des Plattenstapels eine Montageplatte vorgesehen sein. Eine solche Montageplatte ermöglicht auf einfache Weise die Befestigung des Plattenwärmetauschers an einem tragenden Bauteil oder gegebenenfalls auch direkt an einem Fahrzeugmotor. Damit die Länge des Strömungsweges durch den Wärmetauscher nicht durch die jeweilige Lage des einzelnen Strömungskanals bestimmt wird, sondern für alle Strömungskanäle gleich ist, werden zwei Anschlußplatten vorgesehen, nämlich eine an der Oberseite und eine an der Unterseite des Plattenstapels und an jeder der Anschlußplatten ist je ein Anschluß für das erste Medium und das zweite Medium angeordnet. Die Durchströmungsrichtung der beiden Medien ist dabei so getroffen, daß an einer Anschlußplatte die Zufuhr für das erste und die Abfuhr für das zweite Medium erfolgt und umgekehrt.

Im Bereich der Aussparungen sind zwischen den Platten Hülsen und/oder Scheiben angeordnet, durch die in einem Strömungskanal Durchgangskanäle für das jeweils andere Medium gebildet sind. Dabei werden Hülsen zur Überbrückung der größeren Höhe in den Strömungskanälen für das erste Medium und Scheiben zum Einsatz in den Strömungskanälen mit der geringeren Höhe vorgesehen. Die exakte Positionierung der Hülsen bzw. Scheiben kann beispielsweise durch entsprechende Öffnungen in einer Turbulenzeinlage erfolgen, damit die Bohrungen in den Scheiben bzw. Hülsen deckungsgleich mit den Aussparungen in den Wärmetauscherplatten sind. Sofern sich die Turbulenzeinlagen nicht bis in den Randbereich jedes Strömungskanals erstrecken, in dem die Aussparungen der Wärmetauscherplatten vorgesehen sind, oder bei der Anordnung anderer turbulenz erzeugender Mittel, die beispielsweise einstückig mit der Wärmetauscherplatte ausgebildet sind, ist es zweckmäßig, daß die Hülsen und/oder Scheiben Mittel zur zentrischen Anordnung über den Aussparungen aufweisen. Ein solches Mittel kann beispielsweise in einem axialen Zapfen oder Bund an der Stirnseite der Hülsen oder Scheiben bestehen. Alternativ zur Anordnung von Hülsen kann auch eine Ausführung von Platten mit entsprechenden Ausprägungen vorgesehen sein, wobei die Hülsen bis jeweils an die nächste Platte reichen und mit dieser dichtend verbunden sind.

Eine bevorzugte Verwendung des erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers wird darin gesehen, daß die Strömungskanäle für das erste Medium von der Ladeluft für eine Brennkraftmaschine, vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug, und die Strömungskanäle für das zweite Medium vom Kühlmittel dieser Brennkraftmaschine durchströmt werden. Auf diese Weise wird ein äußerst kompakter Ladeluftkühler mit großer Wärmeübertra-

gungsleistung erreicht. Gegenüber bisher bekannten kühlmittegeköhlten Ladeluftkühlern ist ein wesentlicher Vorteil darin zu sehen, daß keine Luftkästen zur Verteilung der Ladeluft auf die einzelnen Rohrelemente erforderlich sind. Während bei bekannten kühlmittegeköhlten Ladeluftkühlern infolge Undichtigkeiten sogenannte Wasserschläge im Motor auftreten können, ist diese Gefahr bei dem erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher vernachlässigbar gering, da die Verbindung der Scheiben bzw. Hülsen mit den Wärmetauscherplatten äußerst zuverlässig ist und allenfalls eine Undichtigkeit im Randbereich der Wärmetauscherplatten auftreten könnte. Dies führt jedoch keineswegs zu einem Wasserschlag, da Kühlmittel allenfalls nach außen, nicht jedoch in den Ladeluftstrom gelangt.

Eine weitere zweckmäßige Verwendung des Plattenwärmetauschers wird darin gesehen, daß die Strömungskanäle für das erste Medium an eine Abgasleitung einer Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug angeschlossen sind. Die anderen Strömungskanäle werden vom Heizmittel der Fahrzeugheizung, das gleichzeitig das Kühlmittel dieser Brennkraftmaschine sein kann, beaufschlagt. Auf diese Weise dient der Plattenwärmetauscher zur Rückgewinnung der im Abgas vorhandenen Wärme. Von Bedeutung ist die Rückgewinnung der Abgaswärme insbesondere bei solchen Antrieben, die verbrauchsoptimiert sind und demzufolge eine geringere Verlustwärme produzieren, die zu Heizzwecken im Kraftfahrzeug benutzt wird. Ferner wird die Zeitspanne bis zum Erreichen einer vorgegebenen Betriebstemperatur der Brennkraftmaschine verkürzt. Damit ein in der Abgasleitung vorhandener Katalysator durch diese Wärmerückgewinnung nicht beeinträchtigt wird, sollte der Plattenwärmetauscher in der Abgasleitung der Katalysatoranordnung nachgeschaltet sein. Ferner ist die Verwendung des Plattenwärmetauschers in Abgassystemen zur Abkühlung des zur Brennkraftmaschine rückgeführten Abgases möglich.

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Plattenwärmetauschers,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Plattenwärmetauschers mit Anschlußstutzen auf der Oberseite und der Unterseite,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 5 einen Ausschnitt einer Plattenverbindung.

In Fig. 1 ist ein Plattenwärmetauscher 1 dargestellt, der aus mehreren aufeinander gestapelten Platten 2 bis 8 besteht. Auf der Oberseite des Plattenwärmetauschers 1 ist eine Anschlußplatte 9 angeordnet, an der Anschlußstutzen 10 und 11 für ein erstes, vorzugsweise gasförmiges Wärmetauscher-Medium und Anschlußstutzen 12 und 13 für ein zweites, vorzugsweise flüssiges Wärmetauscher-Medium befestigt sind. Die Anschlußstutzen 10, 11 für das gasförmige Medium besitzen einen wesentlich größeren Querschnitt als die Anschlußstutzen 12, 13 für das flüssige Medium, wobei jeweils einer der Stutzen als Zufuhrstutzen 10, 12 und der andere als Abfuhrstutzen 11, 13 vorgesehen ist. Die Anordnung der Anschlußstutzen 10, 11 bzw. 12, 13 ist so getroffen, daß sich der Zufuhrstutzen 10, 12 und der jeweils zugehörige Abfuhrstutzen 11, 13 diagonal gegenüber liegen und die Strömungsrichtung der beiden Medien gegensätzlich verläuft. An der Unterseite des Plattenwärmetauschers

1 ist eine Montageplatte 14 mit Bohrungen 15 angeordnet, die zur Befestigung des Plattenwärmetauschers 1 an einem tragenden Bauteil dient.

In Fig. 2 ist der Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab dargestellt. Die Platten 2 bis 8 sind wannenförmig ausgebildet, so daß sie einen aus der Plattenebene herausstehenden umlaufenden Rand 2' bis 8' aufweisen, wobei die Ränder 2' bis 8' im gleichen Winkel angeordnet und höher sind als ein Abstand A bis zu der darüber liegenden Platte 2 bis 7. Auf diese Weise überlappen sich die Ränder 2' bis 8' der jeweils benachbarten Platten 2 bis 8. Im Überlappungsbereich sind die Ränder gas- bzw. flüssigkeitsdicht verbunden, beispielsweise durch Lötten. Zwischen jeweils zwei benachbarten Platten 2 bis 8 sind Strömungskanäle 20 bis 25 gebildet, die wegen des einheitlichen Abstandes A zwischen jeweils zwei Platten 2 bis 8 den gleichen Strömungsquerschnitt besitzen.

Die Platten 2 bis 8 sind identisch gestaltet und mit kreisförmigen Aussparungen 16 größeren Durchmessers und Aussparungen 17 kleineren Durchmessers versehen, wobei jeweils die Aussparungen 16 — links in Fig. 2 — und Aussparungen 17 — rechts in Fig. 2 — deckungsgleich übereinander liegen. In dem zwischen den Platten 2 und 3 gebildeten Strömungskanal 20 ist eine Scheibe 18 angeordnet, deren Innendurchmesser demjenigen der Aussparung 16 entspricht. Die Scheibe 18 ist mit den Platten 2 und 3 verlötet und bildet somit einen Durchgangskanal für das erste Medium, beispielsweise die Ladeluft einer Brennkraftmaschine vom Zufuhr-Anschlußstutzen 10, der auf der Anschlußplatte 9 befestigt ist, zu den Strömungskanälen 21 und 22, die zwischen den Platten 3 und 4 bzw. 4 und 5 gebildet sind. Eine weitere Scheibe 18 ist zwischen den Platten 5 und 6 angeordnet und auf die gleiche Weise verbunden, so daß das durch den Anschlußstutzen 10 zugeführte erste Medium auch zu den Strömungskanälen 24 und 25 gelangt.

Im Bereich der Aussparungen 17 sind zwischen den Platten 3 und 4 bzw. 4 und 5 Scheiben 19 vorgesehen, deren Innendurchmesser demjenigen der Aussparungen 17 entsprechen. Eine gleiche Anordnung von Scheiben 19 befindet sich zwischen den Platten 6 und 7 bzw. 7 und 8. Während die Scheiben 17 zwischen den Platten 3 und 4 bzw. 4 und 5 einen Durchgangskanal für das vom Anschlußstutzen 12 zugeführte zweite Medium, beispielsweise einem Kühlmittel einer Brennkraftmaschine zu dem Strömungskanal 23 bilden, dienen die Scheiben 19 zwischen den Platten 6 und 7 bzw. 7 und 8 lediglich zur Abdichtung gegenüber den Strömungskanälen 24 und 25. Aus Fig. 2 ergibt sich, daß die Strömungskanäle 21, 22, 24 und 25 parallel vom ersten Medium durchströmbar sind, während die übrigen Strömungskanäle 20 und 23 vom zweiten Medium in der Gegenrichtung durchströmbar sind.

In den Strömungskanälen 20 bis 25 sind Turbulenzeinlagen 26 und 27 angeordnet, die mit den Wärmetauscherplatten 2 bis 8 verlötet sind, wodurch der Wärmeübergang verbessert und die Festigkeit des Plattenwärmetauschers 1 erhöht wird. Die Turbulenzeinlagen 26 bzw. 27 sind unterschiedlich gestaltet, wobei in den der Ladeluftströmung zugeordneten Strömungskanälen 21, 22, 24 und 25 die Turbulenzeinlagen 27 und in den dem Kühlmittel zugeordneten Strömungskanälen 20, 23 die Turbulenzeinlagen 26 vorgesehen sind. Damit im Bereich der Aussparungen 16 bzw. 17 die Turbulenzeinlage die Strömung zu nachfolgenden Strömungskanälen nicht behindert, sind die Turbulenzeinlagen 26 und 27 mit entsprechenden Aussparungen 28 und 29 versehen.

Diese Aussparungen 28 und 29 können eine solche Größe aufweisen, daß in ihnen die Scheiben 18 bzw. 19 aufgenommen werden, so daß diese vor dem Löten des Plattenwärmetauschers 1 positionsgenau gehalten werden. Auf der Unterseite des Plattenstapels befindet sich die Montageplatte 14, die gleichzeitig als Verschlußstück für die Aussparung 16 und 17 der untersten Platte 8 dient.

Neben der in Fig. 2 gezeigten Zuordnung der Strömungskanäle können auch andere Anordnungen realisiert werden, beispielsweise durch drei parallele Strömungskanäle für das erste Medium, die auf einen Strömungskanal für das zweite Medium folgen. Bei einer derartigen Anordnung sollten jedoch die den mittleren Kanal bildenden Platten mit Öffnungen zu den jeweils angrenzenden Strömungskanälen versehen sein, so daß ein Übertritt des ersten Mediums von dem mittleren Strömungskanal zu den benachbarten Strömungskanälen und umgekehrt möglich ist.

Die Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht eines Plattenwärmetauschers 30, der auf der Oberseite mit einem Zulauf-Anschlußstutzen 31 für das erste Medium und einem Abfuhr-Anschlußstutzen 34 für das zweite Medium versehen ist. An der Unterseite des Plattenwärmetauschers 30 befindet sich eine Anschlußplatte 35, an der ein Zufuhr-Anschlußstutzen 33 für das zweite Medium und ein Abfuhr-Anschlußstutzen 32 für das erste Medium vorgesehen ist. Der Plattenwärmetauscher 30 besteht aus mehreren Platten 40 und 41, wobei die Platten 41 Ränder 41' mit einer wesentlich größeren Höhe aufweisen als die Höhe der Ränder 40' der Platten 40. Auf diese Weise folgen in dem Plattenstapel jeweils ein dem zweiten Medium zugeordneter Strömungskanal 40 und ein dem ersten Medium zugeordneter Strömungskanal 41 abwechselnd aufeinander, wobei der jeweils oberste und unterste Strömungskanal vom zweiten Medium durchströmbar ist. Durch die höheren Ränder 41' der Platten 41 werden Strömungskanäle mit großem Strömungsquerschnitt gebildet.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt entlang der Linie IV-IV der Fig. 3 in vergrößertem Maßstab. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, daß die Seitenwände 40 bzw. 41 der Wärmetauscherplatten 40 und 41 rechtwinkelig zur Plattennebene verlaufen und unterschiedliche Höhen besitzen. Durch jeweils einen radial erweiterten Abschnitt 42 der Ränder 40' bzw. 41' können die Wärmetauscherplatten 40 und 41 aufeinander gestapelt werden, wobei durch die Höhe h des Randes 40 und Höhe H des Randes 41' der jeweilige Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Platten 40 und 41 bestimmt wird. Auf diese Weise ergeben sich Strömungskanäle 37 und 38 mit sehr unterschiedlichen Strömungsquerschnitten, wobei in Abhängigkeit der jeweiligen Höhen h und H ein beliebiges Verhältnis der Strömungsquerschnitte bestimmt werden kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt das Verhältnis der Höhen  $H : h$  etwa 3 : 1.

Über der obersten Wärmetauscherplatte 40 ist eine Anschlußplatte 39 angeordnet, an der sich der Anschlußstutzen 31 befindet. Unterhalb des Anschlußstutzens sind in allen Platten 40 und 41 Aussparungen 46 vorgesehen, die einen wesentlich größeren Durchmesser aufweisen als Aussparungen 47 auf der anderen Seite der Platten 40, 41. Die Wärmetauscherplatte 40 weist geprägte Erhebungen 43 auf, die einerseits als Turbulenzerzeuger und andererseits zur Einhaltung einer vorgegebenen Distanz zwischen Anschlußplatte 39 und der Wärmetauscherplatte 40 dienen. Zwischen der Anschlußplatte 39 und der Wärmetauscherplatte 40 ist ein

Strömungskanal 37 für das zweite Medium gebildet. Um das erste Medium vom Strömungskanal 37 zu trennen, ist im Bereich des Anschlußstutzens 31 eine Scheibe 49 zwischen der Anschlußplatte 39 und der Platte 40 als Durchgangskanal für das erste Medium vorgesehen. Zwischen den Wärmetauscherplatten 40 und 41 ist ein Strömungskanal 38 für das erste Medium gebildet. Aufgrund der wesentlich größeren Höhe H wird in den Strömungskanälen 38 der Durchgangskanal für das zweite Medium durch eine Hülse 45 gebildet. Da in den Strömungskanälen 37 keine Turbulenzeinlagen vorgesehen sind, ist auf andere Weise als in Fig. 2 gezeigt die exakte Position der Scheiben 49 zu gewährleisten. Hierzu sind an den Stirnseiten der Scheiben 49 axial vorstehende Bünde 48 vorgesehen, die in die Aussparungen 46 greifen. Die Hülsen 45 können in dieser Weise gestaltet und fixiert sein. In dem Strömungskanal 38 befindet sich eine Turbulenzeinlage 44, deren Höhe dem Abstand zwischen den Platten 40 und 41 entspricht. Es folgen dann regelmäßig wiederkehrend eine weitere Platte 40 und eine weitere Platte 41 bis zu der unteren Anschlußplatte 35.

Die Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt zweier übereinanderliegender Platten 2, 3, bei denen an Stelle der Hülsen Ausprägungen 50 der Platte 3 vorgesehen sind. Diese Ausprägungen 50 reichen bis an die Platte 2 und werden mit dieser dicht verbunden, beispielsweise durch Löten.

Der Plattenwärmetauscher 1 bzw. 30 wird aus Gewichtsgründen vorzugsweise aus Aluminiumwerkstoffen hergestellt. Je nach vorgesehenem Einsatzzweck, beispielsweise bei der Beaufschlagung mit aggressiven Medien, sollte der Wärmetauscher aus Edelstahl bestehen, wie dies insbesondere beim Einsatz in Abgassystemen der Fall ist.

#### Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher (1, 30) der aus einer Vielzahl aufeinander gestapelter Wärmetauscherplatten (2 bis 8; 40, 41) besteht, die einen aus der Plattennebene herausstehenden umlaufenden Rand (2' bis 8'; 40', 41') aufweisen, wobei die jeweils aufeinander folgenden Wärmetauscherplatten an ihren Rändern (2' bis 8'; 40', 41') gas- bzw. flüssigkeitsdicht verbunden sind und zwischen sich Strömungskanäle (20 bis 25; 37, 38) für zwei Wärmetausch-Medien bilden, welche über Aussparungen (16, 17; 46, 47) in den Wärmetauscherplatten (2 bis 8; 40, 41) mit mindestens einem weiteren Strömungskanal (20 bis 25; 37, 38) verbunden sind und von der Gesamtheit der im Plattenwärmetauscher (1, 30) vorhandenen Strömungskanäle eine bestimmte Anzahl einem ersten Medium zugeordnet und die übrigen Strömungskanäle von einem zweiten Medium durchströmbar sind, und mit wenigstens einer Anschlußplatte (9; 36, 39), an der Anschlußstutzen (10 bis 13; 31 bis 34) für die Zu- und Abfuhr der Wärmetausch-Medien vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (16, 46) für das erste Medium einen wesentlich größeren Durchströmungsquerschnitt aufweisen als die Aussparungen (17, 47) für das zweite Medium.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchströmungsquerschnitt der Aussparungen (16, 46) für das erste Medium etwa das vierfache bis fünffache des Durchströmungsquerschnitts der Aussparungen (17, 47) für das zweite Medium beträgt.

3. Plattenwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Strömungskanäle (21, 22, 24, 25), die dem ersten Medium zugeordnet sind, größer ist als die Anzahl der dem zweiten Medium zugeordneten Strömungskanäle (20, 23). 5
4. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils im Wechsel aufeinander folgend ein Strömungskanal (37) für das zweite Medium und ein Strömungskanal (38) für das erste Medium angeordnet sind. 10
5. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf einen Strömungskanal (20; 23) für das zweite Medium zwei Strömungskanäle (21, 22; 24, 25) für das erste Medium folgen. 15
6. Plattenwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Anschlußstutzen (10 bis 13) an einer gemeinsamen Anschlußplatte (9) angeordnet und am anderen Ende des Plattenstapels eine Montageplatte (14) vorgesehen ist. 20
7. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Anschlußplatten (36, 39) vorgesehen sind und an jeder der Anschlußplatten (36, 39) je ein Anschlußstutzen (31, 34; 32, 33) für das erste Medium und das zweite Medium angeordnet sind. 25
8. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (H) der Strömungskanäle (38) für das erste Medium größer ist als die Höhe (h) der Strömungskanäle (37) für das flüssige Medium, wobei das Verhältnis der Höhen (H : h) vorzugsweise 3 : 1 beträgt. 30
9. Plattenwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Strömungskanälen (21, 22, 24, 25; 38) für das erste Medium und den Strömungskanälen (20, 23; 37) für das zweite Medium Turbulenzeinlagen (26, 27; 44) mit unterschiedlicher Konfiguration vorgesehen sind. 35
10. Plattenwärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Aussparungen (16, 17; 46, 47) zwischen den Platten (2 bis 8; 40, 41) Hülsen (45) und/oder Scheiben (18, 19; 49) angeordnet sind, die in einem Strömungskanal (20 bis 25; 37, 38) Durchgangskanäle für das jeweils andere Medium bilden. 40
11. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsen (45) und/oder Scheiben (49) Mittel zur zentrischen Anordnung über den Aussparungen (46, 47) aufweisen, die vorzugsweise durch einen axialen Bund (48) gebildet sind. 45
12. Verwendung eines Plattenwärmetauschers nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungskanäle (21, 22, 24, 25; 38) für das erste Medium von der Ladeluft für eine Brennkraftmaschine, vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug, und die Strömungskanäle (20, 23; 37) für das zweite Medium vom Kühlmittel dieser Brennkraftmaschine durchströmt werden. 50
13. Verwendung eines Plattenwärmetauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungskanäle (21, 22, 24, 25; 38) für das erste Medium zur Rückgewinnung der im Abgas vorhandenen Wärme mit der Abgasleitung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs verbunden und vom Abgasstrom beaufschlagt sind und daß die Strömungskanäle (20, 23; 37) für das zweite Medium vom Heizmittel des Heizungskreislaufs der Fahrzeugheizung durchströmbar sind. 55
14. Verwendung eines Plattenwärmetauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungskanäle (21, 22, 24, 25; 38) für das erste Medium vom Abgas der Brennkraftmaschine beaufschlagt und die Strömungskanäle (20, 23; 37) für das zweite Medium von einem Kühlmittel durchströmbar sind, wobei das im Plattenwärmetauscher gekühlte Abgas zum Ansaugsystem der Brennkraftmaschine rückgeführt wird. 60

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

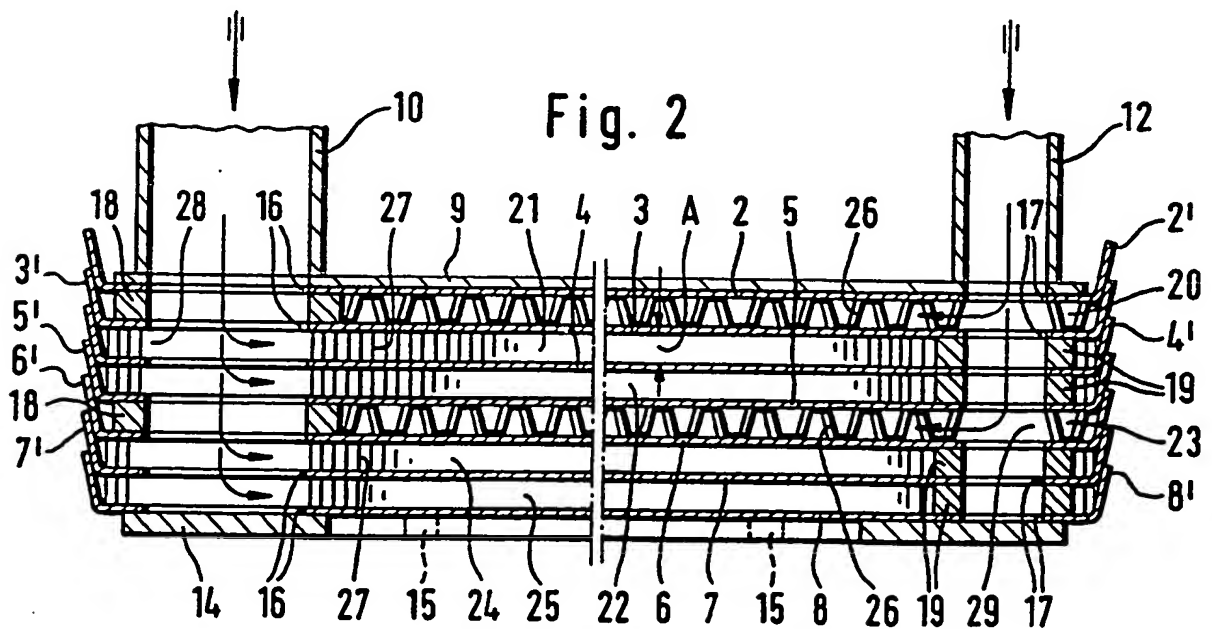
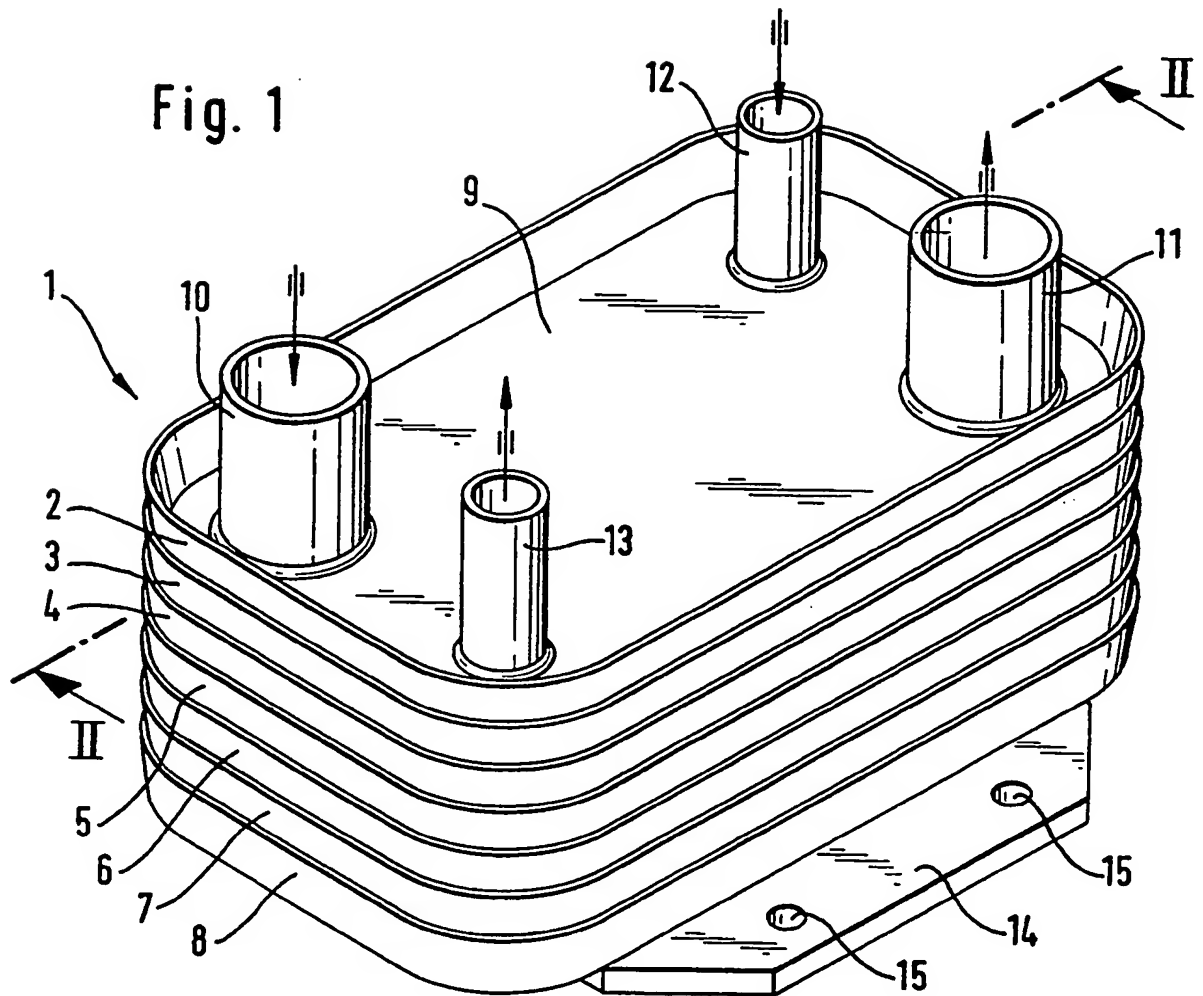


Fig. 3

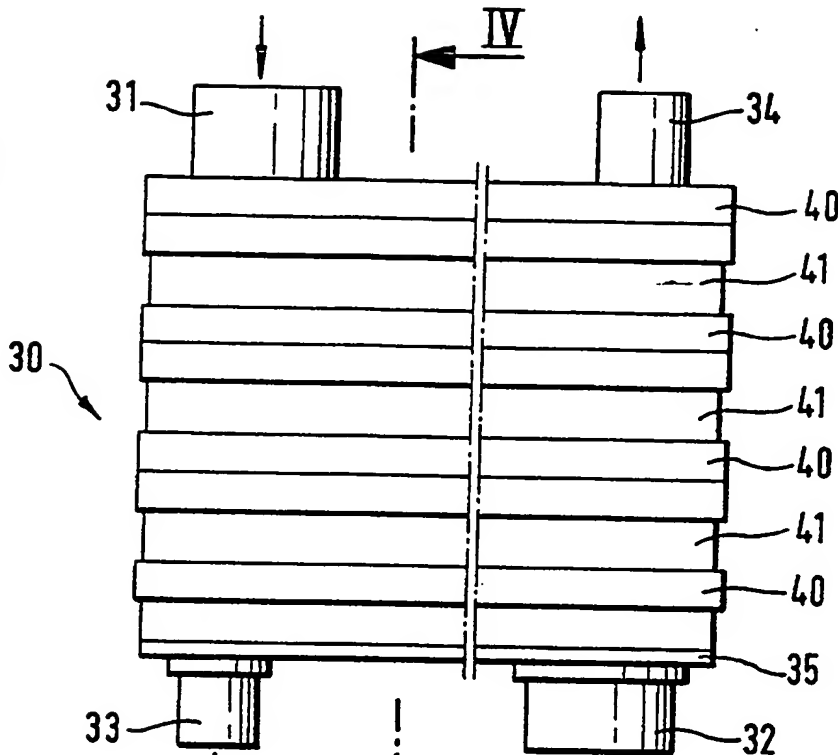


Fig. 4

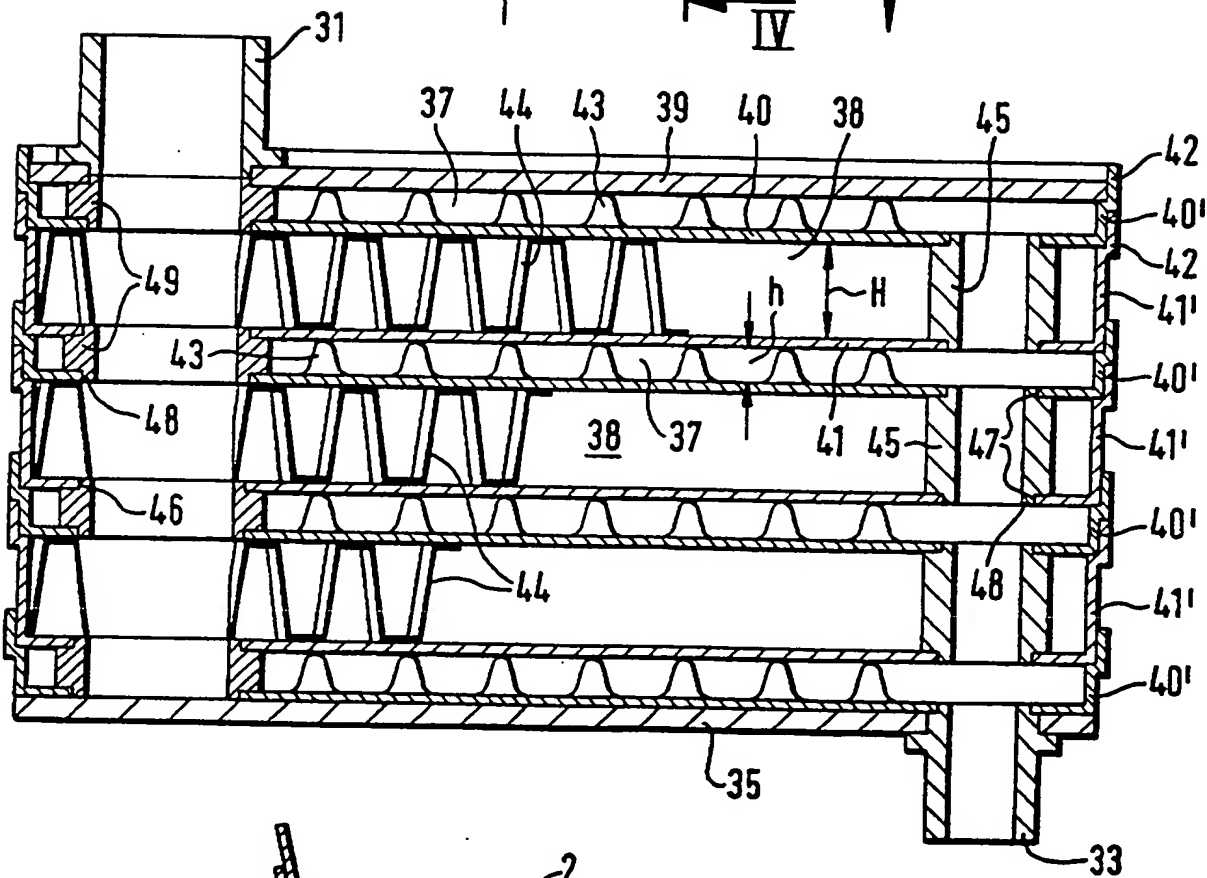
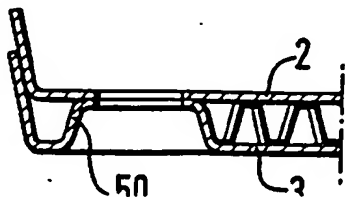


Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**